



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86622** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F16H 47/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

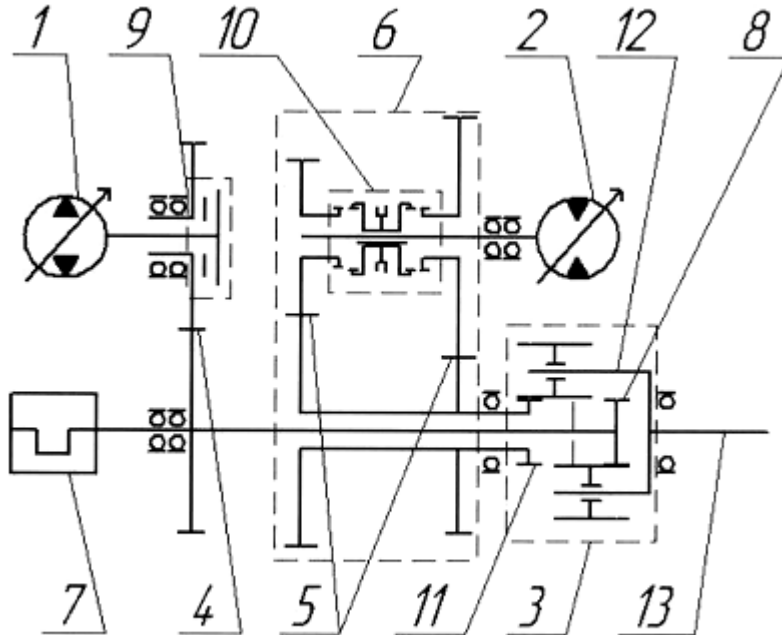
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 06957</b>	(72) Винахідник(и): <b>Самородов Вадим Борисович (UA), Деркач Олег Ігорович (UA), Аврунін Григорій Аврамович (UA), Шуба Сергій Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.06.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.01.2014</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.01.2014, Бюл.№ 1</b>	

## (54) ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНА ТРАНСМІСІЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

### (57) Реферат:

Гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу виконана по двопоточній схемі і складається з гідрооб'ємної передачі, що містить регульовані гідронасос і гідромотор, і механічної частини, яка складається з планетарного механізму, зубчастих передач та пристрою перемикання діапазонів, який містить муфти ввімкнення. Пристрій перемикання діапазонів розташований на приводному валу гідромотора та з'єднує останній з вхідною шестірнею планетарного механізму через муфти ввімкнення та зубчасті передачі.



Фиг. 1

UA 86622 U

Корисна модель належить до транспортного машинобудування і може застосовуватися як безступінчаста трансмісія в транспортних засобах.

Відома гідрооб'ємно-механічна трансмісія [1], що виконана по двопоточній схемі і складається з гідрооб'ємної передачі з гідронасосом, що регулюється, і гідромотором, що не регулюється, та механічної частини. Механічна частина представлена редуктором та планетарним механізмом, який включає три складових елементи - сонячну шестірню, водило та епіциклічну шестірню. Сонячна шестірня з'єднана з вхідним валом трансмісії, водило з'єднано з вихідним валом трансмісії. Трансмісія транспортного засобу має механічний блок, який забезпечує зміну напрямку руху.

Недоліком аналога є використання гідрооб'ємної передачі з гідромотором, який не регулюється, що зменшує зону робочого регулювання швидкості транспортного засобу та неможливість від'єднання гідрооб'ємної передачі в екстрених для неї ситуаціях від трансмісії без зупинки двигуна, наявність зон циркуляційних потужностей на першій половині кожного швидкісного діапазону, що знижує середньоінтегральний ККД трансмісії.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, по сукупності ознак і ефекту, що досягається, є гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу [2], яка виконана по двопоточній схемі, складається з гідрооб'ємної передачі з гідронасосом та гідромотором, що регулюються, і механічної частини, яка складається з планетарного механізму з зовнішніми зубчастими зачепленнями, зубчастих передач та пристрою перемикання діапазонів. Двигун з'єднаний з другою сонячною шестірню планетарного механізму та через зубчасту передачу і фрикційну муфту з приводним валом гідронасоса. Приводний вал гідромотора через фрикційну муфту та зубчасту передачу з'єднаний з першою сонячною шестірню планетарного механізму, водило планетарного механізму з'єднано з пристроєм перемикання діапазонів, який через вихідний вал кінематично зв'язаний з ведучими колесами транспортного засобу.

Недоліком аналога є наявність зон циркуляційних потужностей на першій половині кожного швидкісного діапазону, що знижує середньоінтегральний ККД трансмісії.

В основу корисної моделі поставлена задача створення гідрооб'ємно-механічної трансмісії транспортного засобу з мінімальною зоною безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу, в якій наявні циркуляційні потужності, а також підвищення середньоінтегрального ККД трансмісії.

Поставлена задача вирішується тим, що гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу, яка виконана по двопоточній схемі, складається з гідрооб'ємної передачі з гідронасосом 1 та гідромотором 2, що регулюються, і механічної частини, яка складається з планетарного механізму 3 з зовнішніми зубчастими зачепленнями, зубчастих передач 4, 5 та пристрою перемикання діапазонів 6. Двигун 7 з'єднаний з вихідною шестірню 8 планетарного механізму 3 та через зубчасту передачу 4 і фрикційну муфту 9 з приводним валом гідронасоса 1. Приводний вал гідромотора 2 через муфти ввімкнення 10 та зубчасті передачі 5 з'єднаний з вхідною шестірню 11 планетарного механізму 3, водило 12 планетарного механізму 3 з'єднано з вихідним валом 13, що кінематично зв'язаний з ведучими колесами транспортного засобу, згідно з корисною моделлю, пристрій перемикання діапазонів 6 має стільки муфт ввімкнення 10 та зубчастих передач 5, скільки потребується діапазонів безступінчастого регулювання швидкості руху транспортного засобу.

Гідрооб'ємно-механічна трансмісія (фіг.1) працює наступним чином. Крутний момент від двигуна 7 розподіляється на дві частини. Перша частина передається за рахунок зміни кута нахилу шайби гідронасосу 1 на гідромотор 2, далі через одну з муфт ввімкнення та одну з зубчастих передач 5 на вхідну шестірню 11 планетарного механізму 3. Друга частина моменту двигуна підводиться до вихідної шестірні 8 планетарного механізму 3. Обидва потоки складаються на водилі 12 планетарного механізму 3. З водила 12 планетарного механізму 3 сумарний крутний момент передається на вихідний вал 13, звідки кінематично передається до ведучих коліс транспортного засобу. Таким чином з зазначеним пристроєм перемикання діапазонів 6 забезпечується робота трансмісії на стількох діапазонах з безступінчастим змінням загального передаточного числа в межах кожного, скільки застосовується передач в пристрої перемикання діапазонів.

Зміна швидкості руху транспортного засобу описується регульовальною характеристикою (фіг. 2), на якій видно, що зміна швидкості забезпечується регулюванням кута нахилу шайби гідронасоса 1 від мінімального значення до нульового при постійному максимальному куті нахилу шайби гідромотора 2 (фіг. 2, відрізок АВ).

Подальша зміна швидкості руху залежить від того, яка муфта ввімкнення у пристрої перемикання діапазонів 6 буде вибрана. Якщо муфта не змінюється, то швидкість регулюється

згідно з відрізком характеристики ВС. Якщо буде вибрана муфта ввімкнення, що передає момент через підвищуючу оберти зубчасту передачу (в порівнянні з підключеною на відрізьку АВ), то швидкість в порівнянні з відрізком АВ збільшується згідно з відрізком характеристики ВС<sub>2</sub> або ВС<sub>3</sub>, а крутний момент на ведучих колесах зменшується. Якщо буде вибрана муфта ввімкнення, що передає момент через знижуючу оберти зубчасту передачу (в порівнянні з підключеною на відрізьку АВ), то швидкість в порівнянні з відрізком АВ зменшується згідно з відрізком характеристики ВС<sub>1</sub>, а крутний момент на ведучих колесах збільшується. Кількість даних відрізків характеристики залежить від кількості муфт ввімкнення та зубчастих передач в пристрої зміни діапазонів. Зміна швидкості забезпечується регулюванням кута нахилу шайби гідронасоса 1 від нульового значення до максимального при постійному максимальному куті нахилу шайби гідромотора 2. Подальше зменшення кута нахилу шайби гідромотора 2 до конструктивно можливого мінімального значення при постійному максимальному куті нахилу шайби гідронасоса 1 дозволяє збільшувати швидкість руху транспортного засобу.

При запуску двигуна при низьких температурах фрикційна муфта 9 автоматично від'єднує кінематичний зв'язок насоса гідрооб'ємної передачі з трансмісією. В цьому випадку гідравлічна система забезпечення роботи гідрооб'ємної передачі не функціонує до моменту, коли робоча рідина вказаної системи не надбає потрібні для нормальної роботи гідрооб'ємної передачі властивості. Після цього фрикційна муфта 9 з'єднує кінематичний зв'язок насосу гідрооб'ємної передачі з трансмісією.

Сукупність конструктивних ознак дозволяє отримати гідрооб'ємно-механічну трансмісію з мінімальною зоною безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу, в якій наявні циркуляційні потужності, а також збільшення середньоінтегрального ККД трансмісії.

Корисна модель може застосовуватися як безступінчаста трансмісія в транспортних засобах.

Джерела інформації:

1. US 2005/0192148 A1; IPC7 F16H 47/04; Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd; Toshiyuki Hasegawa, Atsuo Yoshina, Shigenori Sakikawa; 01.09.2005.

2. Патент України на корисну модель № 66541, МПК F16H 47/00 Гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу / Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"; дата подання заявки 06.06.2011; дата публікації 10.01.2012, Бюл. № 1.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідрооб'ємно-механічна трансмісія транспортного засобу, що виконана по двопоточній схемі і складається з гідрооб'ємної передачі, що містить регульовані гідронасос і гідромотор, і механічної частини, яка складається з планетарного механізму, зубчастих передач та пристрою перемикання діапазонів, який містить муфти ввімкнення, яка **відрізняється** тим, що пристрій перемикання діапазонів розташований на приводному валу гідромотора та з'єднує останній з вхідною шестірнею планетарного механізму через муфти ввімкнення та зубчасті передачі.

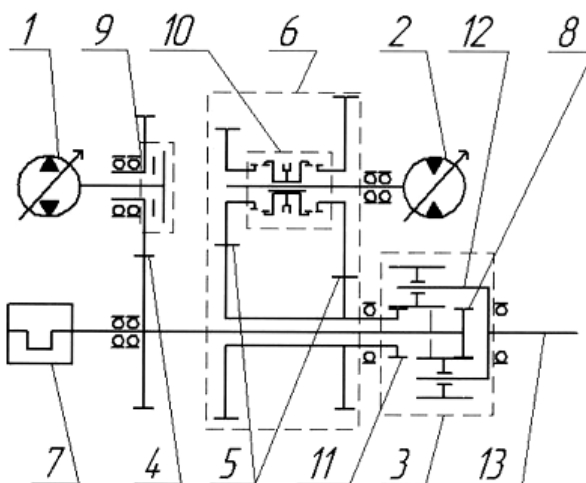
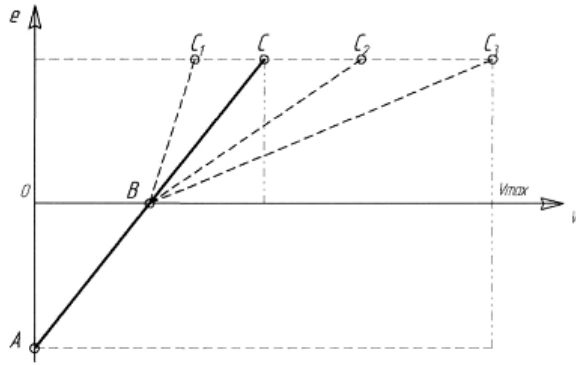


Fig. 1



$e$  - відносний параметр регулювання гідрооб'ємної передачі  
 $V$  - швидкість руху транспортного засобу

Фіг. 2